Lane Medical Library
1870

Beiträge zur Kenntniß der Veränderungen des thierischen Organismus nach Milzexstirpation.

Inaugural-Dissertation

welche
Mit Erlaubniss der Medizinischen Fakultät
der
Universität Greifswald
zur
Erlangung der Doctorwürde
in der
Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe
Sammt den hinzugefügten Streitsätzen
Am 30. April 1870
Oeffentlich vertheidigen wird

Theodor Schindeler
Aus Brake in Westfalen.

Opponenten:

H. Bäumer, cand. med.
T. Geronne, cand. med.
W. Giese, cand. med.

Greifswald.
Druck von Fr. Hache.

Herrn

Dr. Pauli

Oberappellationsrath

zu

Lübeck

in

Dankbarkeit

gewidmet

vom

Verfasser.

In Gemeinschaft und unter Leitung des Herrn Professor Dr. Mosler, welchem ich mich für Anregung und Theilnahme an dieser Arbeit zu besonderem Danke verpflichtet fühle, habe ich eine Reihe von Untersuchungen angestellt über die Veränderungen, welche im thierischen Organismus nach Milzexstirpation zu beobachten sind.

Die Schwierigkeit der Bearbeitung dieses Themas hat bis jetzt nicht gestattet, zu ganz bestimmten Resultaten zu gelangen, weshalb ein Theil der Angabe zunächst als vorläufige Mittheilung zu betrachten ist.

Wir sind mitten in der Untersuchung begriffen. Aeußere Umstände drängten zur Publikation der bis dahin gewonnenen Resultate.

An die Ausführung der Experimente ging ich in der Hoffnung, bei Berücksichtigung aller in Frage kommenden Cautelen, ähnliche Resultate zu erzielen, wie andere Forscher, welche diesen Weg betraten. Leider ist mir dies nicht gelungen; fast von allem, was ich erwartete, fand ich das Gegentheil; besonders bedauere ich dies bezüglich des von Schiff so genial ausgedachten Einflusses der Milz auf das Pankreas. Dieser berühmte Forscher behauptet nämlich von dem Pankreasinfus nüchterner Thiere, daß es auf Eiweiß-

körper durchaus nicht verdauend einwirke. Letztere Eigenschaf erhalte es erst in der vierten Stunde der Verdauung und zwa auch nur dann, wenn im Blute peptogener Stoff vorhanden und vom Magen aufgesogen sei. Dieser aufgesogene peptogen Stoff soll nun in der Milz so verändert werden, daß er da eiweißverdauende Ferment des Pankreas liefert. Ist nun di Milz exstirpirt, so soll das Pankreasinfus nicht mehr im Stand sein, Eiweiß zu verdauen; dagegen soll wegen der größeren in Blute vorhandenen Menge peptogenen Stoffes die Leistungs fähigkeit der Magenschleimhaut erhöht sein. Zur Umwandlung des Peptogens in das eiweißverdauende Ferment soll es zwei Möglichkeiten geben, entweder werde jener Stoff in der Milz vor dem Uebergang ins Pankreas verändert, oder es werde nach dem Uebergang desselben von der Milz eine Substanz ausgeschieden, welche die Umwandlung bewirkt. Welches von beiden stattfinde, läßt Schiff unentschieden.

Maggiorani fand bei der Vergleichung des Blutes einer Anzahl Kaninchen gleichen Wurfes, von denen einigen die Milz exstirpirt war, bei den unversehrten eine geringere Blutmenge, geringeres spez. Gewicht des Blutes, geringere Mengen von Fibrin und Albumin, weniger farbige Blutkörperchen und bedeutend weniger Eisen.

Erster Versuch.

Am 3. Oktober 1869 wurde einem mittelgroßen Pudel, der ein Körpergewicht von 8250 gr. hatte durch Bauchschnitt in der weißen Bauchlinie die Milz exstirpirt, nachdem derselbe 24 Stunden vorher gefastet hatte. Der Heilungsproceß der Wunde ging normal von statten, so daß bereits nach 14 Tagen vollkommene Heilung eingetreten war. Der Hund hatte jetzt vermehrten Ap-

petit und befand sich sonst vollkommen wohl. In Folge der Operation hatte indeß sein Körpergewicht bedeutend abgenommen; am 25. Oktober, also 22 Tage nach der Milzexstirpation, betrug das Körpergewicht nur noch 6650 gr. Indeß ließ sich nach keiner Seite hin in dem Befinden des Hundes etwas Krankhaftes wahrnehmen, und war er demnach als vollkommen geheilt zu betrachten. Zufällig bot sich uns Gelegenheit, einen zweiten Pudel für unser Experiment zu acquiriren, der auffallender Weise nicht nur gleiche Körpergröße, sondern auch gerade ein Körpergewicht von 6650 gr. hatte. Auch die Körperwärme im After betrug bei beiden 39,0° C. Es fand in dem Verhalten derselben kein anderer Unterschied statt, als daß der Hund ohne Milz viel gefräßiger war und größere Mengen Fleisch vertragen konnte, als der Hund mit Milz. Dies ergab sich ganz besonders, als wir an den folgenden Tagen als Vorbereitung für den Versuch mit Pankreasverdauung beider Hunde an dieselben gleich große Mengen von rohem Fleisch vertheilten. Am 25. Oktober, Abends 5 Uhr, erhielt jeder der beiden Hunde 500 gr. in Würfel geschnittenes Pferdefleisch, welches sie beide gierig auffraßen; am 26. Oktober erhielten beide in verschiedenen Zeitabschnitten nochmals 1000 gr. Pferdefleisch. Der entmilzte Hund hatte dieselben bald sehr gierig aufgefressen und dabei noch 400 gr. Milch zu sich genommen; der Hund mit Milz dagegen etwas davon übrig gelassen, was ihm erst später nachgefüttert wurde. Um ihnen bei der reinen Fleischkost etwas Flüssigkeit zu gewähren, erhielten beide gleiche Quantitäten Milch. Am 27. Oktober wollte der Hund mit Milz kein Fleisch mehr fressen, weßhalb an diesem Tage beiden Hunden kein Fleisch gegeben wurde, statt dessen nur Milch mit Brod. Das Körpergewicht beider Hunde hatte in Folge der reichlichen Fleischkost bedeutend zugenommen,

indem es bei dem nicht operirten Hunde 7200 gr., bei dem Hun ohne Milz 7100 gr. betrug. Nachdem bereits eine solche Vor bereitung für den Versuch durch Darreichung von 1500 g Pferdefleisch an einen jeden der Hunde während 40 Stunde vom 25.—26. Oktober getroffen war, wurde weiterhin am 28 Oktober vormittags 10 Uhr, jedem von beiden 1000 gr. un nachmittags um 3 und 5 Uhr 250 gr., sowie am 29. mor gens 8 Uhr nochmals 500 gr. Pferdefleisch gegeben.

Bei dem Hunde ohne Milz machte sich bei dieser Gelegen heit abermals eine sehr auffallende Gefräßigkeit bemerkbar; der selbe war, nachdem er innerhalb 24 Stunden 1000 gr. Pfer defleisch gefressen, immer noch sehr gierig darnach, wenn ihm solches vorgezeigt wurde, während der Hund mit Milz zum wei teren Genuß von Pferdefleisch nicht gebracht werden konnte. Daß beim ersteren Hunde der Stoffwechsel minder rege war als beim letzteren, ging weiterhin aus ihrem verschiedenen Gewichte hervor denn nachdem von beiden Hunden ganz gleich große Mengen Fleisch genossen waren, betrug am 29. Oktober, nachmittags 2 Uhr, unmittelbar vor dem Versuch, das Körpergewicht des ent milzten Hundes nur 7700 gr., dasjenige des mit der Milz 7900 gr. Der Versuch selbst wurde nun in Gemeinschaft der Herren Proff. Mosler, Landois und Otto in folgender Weise aus geführt.

Es wurde zuerst die Drosselvene freigelegt, gegen das Cen trum hin unterbunden und nicht weit von der Unterbindungs stelle nach der Peripherie zu durchschnitten. Das Blut floß in gleichmäßigem Strahle heraus und zwar in ein untergehaltenes Gefäß. Durch Schlagen desselben während des Einströmens mit einem Glasstabe bewirkte man die Ausscheidung des Fibrins. Es wurden sodann die wichtigsten Blutbestandtheile quantitativ nach

gewiesen und ist das Resultat davon in folgender Tabelle enthalten:

Blut vom Hunde	a. ohne Milz	b. mit Milz.
Menge	492 gr.	476 gr.
Spez. Gewicht	1059	1056
Serumrückstand	1,05%	1,13%
Albumin	20,85%	22,76%
Fibrin	0,37%	0,38%
Eisen	0,037%	0,100%

Die Bestimmung der einzelnen Bestandtheile geschah in folgender Weise. Das durch Schlagen des Blutes erhaltene Fibrin wurde mit einer großen Menge Wasser so lange behandelt, bis es nur noch röthlich tingirt erschien; darauf wurde es in einer tarirten Schale zuerst im Wasserbade eingetrocknet und dann einer Hitze von 110 ° C. im Luftbade längere Zeit ausgesetzt. Diesen Rückstand erkaltet und gewogen drücken die betreffenden obigen Zahlen aus.

Von dem fibrinfreien Blute wurden 20 Cc. mit Wasser vermischt und mit einigen Tropfen verdünnter Essigsäure versetzt. Beim Erhitzen dieser Mischung coagulirte das Eiweiß, welches auf einem gewogenen Filter gesammelt, ausgewaschen bei 110° C. getrocknet und bestimmt wurde. Dieses ist das in obiger Tabelle angeführte Albumin, in dessen Menge mithin außer dem Blutfarbstoff auch noch die an Eiweiß gebundenen anorganischen Salze mit einbegriffen sind, indem ich letztere nicht genauer bestimmt und mithin auch nicht abgezogen habe. Zur Bestimmung des Eisengehalts des Blutes dampfte ich 20 gr. defibrinirtes Blut in einer Platinschale vorsichtig ein und glühte sie sodann; die Asche ließ ich mit Salzsäure einige Zeit stehen und filtrirte darauf. Im Filter reducirte ich das Eisenchlorid durch Zink zu

Chlorür und bestimmte letzteres durch eine kurz zuvor titrir[te] Lösung von übermangansaurem Kalium.

Nach den letzten anämischen Zuckungen der Thiere wurde d[ie] Bauchhöhle geöffnet und Magen nebst Pankreas frei präparirt un[d] herausgenommen; Letzteres hatte bei beiden Thieren genau dasselb[e] Gewicht, 18 gr.; hiervon wurden 15 gr. in einer Reibschale fein zer[-] quetscht, die ganze Masse sorgfältig in ein Becherglas gethan und 50 gr. Fibrin mit 800 gr. Wasser hinzugefügt. Vom Magen wurd[e] die Schleimhaut abgelöst; von letzterer 25 gr. ebenfalls nach vor[-] heriger Zerkleinerung mit dem Messer in der Reibschale zerdrückt in ein Becherglas geschüttet und 20 gr. coagulirtes Hühnereiweiß nebst 250 gr. Wasser und einigen Tropfen verdünnter Salzsäur[e] hinzugesetzt. Nach Ueberbindung dieser 4 Gläser mit Blas[e] setzten wir dieselben in ein und demselben Wasserbade gleichzeitig einer Temperatur von 44,6° C. während 6 Stunden aus. Von diesen Flüssigkeiten, die sehr langsam filtrirten, wurden 20 gr. nach dem Erkalten in einer tarirten Schale im Wasserbade zur Trockne verdunstet und darauf im Luftbade eine Zeit lang auf 110° C. erwärmt. Der Rückstand der Verdauungsversuche ist folgender:

Magenverdauung vom Hunde

a. ohne Milz.	b. mit Milz.
3,60 %	3,50 %

Pankreasverdauung.

a. ohne Milz.	b. mit Milz.
2,00 %	2,00 %

Zweiter Versuch.

Einem großen schwarzen Hühnerhunde, der ein Körpergewicht von 23300 gr. hatte, wurde am 29. September die Milz mit[-] telst Seitenschnittes exstirpirt, nachdem er 24 Stunden vorher gefastet hatte. Das Hervorholen der Milz war leicht und nach genauer und fester Vereinigung der Muskel und Hautwunde

ging die Heilung normal vor sich. Am 16. Oktober, demnach 8 Tage nach der Milzexstirpation, konnte man ihn als genesen betrachten; sein Gewicht betrug jetzt 22200 gr. In seinem Befinden ließ sich nichts Krankhaftes erkennen; vom gesunden unterschied er sich nur durch seine größere Gefräßigkeit. Zur genaueren Erforschung des Verhältnisses des Stoffwechsels im gesunden und entmilzten Körper diente eine Hündin, die gleiche Größe und Farbe und ein Körpergewicht von 22600 gr. hatte. Die Körperwärme betrug am 20. October bei beiden 39,2° C. im Anus. Diese Hunde wurden einige Tage jeder in einem besonderen mit Zink ausgeschlagenen Kasten eingesperrt und bekamen für die erste Untersuchung gemischte, für die zweite nur vegetabilische Kost; bei der dritten Untersuchung erhielten sie ausschließlich Fleischnahrung, und, um ihnen hierbei etwas Flüssigkeit zu gewähren, gleiche Quantitäten Milch. Der entleerte Harn wurde für je 24 Stunden der Menge nach bestimmt, darin Harnstoff, Harnsäure und Chlornatrium quantitativ nachgewiesen. Das Resultat ist in folgenden Tabellen enthalten:

Tabelle I.

Hund ohne Milz. (3 Wochen nach der Milzexstirpation.)

Datum.		Einnahme.	Urin Menge.	Spez. G	Reaction.	Hanrstoff Menge.	Harnsäure Menge.	Chlornatr. Menge.
20	Oct.	Gemischte Kost. 2500 gr. in 24 St.	1630	1,016	neutral	13,040	0,320	13,850
21	"		1500	1,013	"	13,501	0,300	11,700
22	"		900	1,012	"	8,100	0,153	6,604
23	"		1800	1,014	"	15,662	0,181	13,140
Mittelwerth			1475	1,014		12,578	0,238	11,332

Tabelle II.

Hünndin mit Milz.

Datum.		Einnahme.	Urin Menge.	Spez. G.	Reaction.	Harnstoff Menge.	Harnsäure Menge.	Chlornatr Menge.
21.	Oct.	Gem. Kost 2500 gr. in 24 St.	2500	1,010	sauer	19,800	0,330	19,802
22.	"		1210	1,017	neutral	13,202	0,261	7,921
23.	"		1170	1,013	"	10,530	0,460	10,460
Mittelwerth			1625	1,013		14,510	0,350	12,940

Tabelle III.

Hündin mit Milz.

Datum.		Einnahme.	Urin-Menge.	Spez. G.	Reaet.	Harnstoff pCt.	Harnstoff Menge.	Harnsäure pCt.	Harnsäure Menge.	Chlornatrium pCt.	Chlornatrium Menge.
18.	Nov.	Vegetabilische Kost 2500 gr. in 24 Stund.	1380	1,013	schwach-sauer.	0,86	11,868	0,016	0,220	0,98	13,524
19.	"		1320	1,014	"	0,78	10,290	0,018	0,237	0,81	10,690
20.	"		1750	1,011	sauer.	0,84	14,700	0,033	0,577	0,92	16,100
21.	"		1800	1,014	neutral	0,92	16,560	0,024	0,432	0,76	13,580
Mittelwerth			1562	1,013			13,354		0,366		13,473
29.	Nov.	750 Fleisch 250 Wasser	840	1,031	schwach-sauer	5,62	47,208	0,050	0,420	0,82	6,888
30.	"	1000 Fleisch 1250 Milch	410	1,046	"	8,08	33,128	0,053	0,217	0,76	3,116
1.	Dec.	1000 Fleisch 370 Milch	910	1,035	sauer.	6,03	54,873	0,093	0,846	0,16	1,456
Mittelwerth			720	1,037			45,069		0,494		3,820

Tabelle IV.

Hund ohne Milz. (7 Wochen nach der Milzexstirpation).

Datum.	Einnahme.	Urin-Menge.	Spez. G.	Reaet.	Harnstoff. pCt.	Harnstoff. Menge	Harnsäure. pCt.	Harnsäure. Menge.	Chlornatrium. pCt	Chlornatrium. Menge
18. Nov.	Vegetabilische Kost 2500 gr. in 24 St.	1250	1,012	schwach-sauer	0,71	8,875	0,012	0,156	0,86	10,750
19. "		890	1,015	"	0,82	7,898	0,014	0,124	0,72	6,410
20. "		1400	1,013	neutral.	0,78	10,920	0,011	0,154	0,82	11,480
21. "		1870	1,010	sauer.	0,58	10,986	0,016	0,300	0,78	14,586
Mittelwerth.		1352	1,012			9,669		0,183		10,806

9 Wochen nach der Milzexstirpation.

Datum.	Einnahme.	Urin-Menge.	Spez. G.	Reaet.	Harnstoff. pCt.	Harnstoff. Menge	Harnsäure. pCt.	Harnsäure. Menge.	Chlornatrium. pCt	Chlornatrium. Menge
29. Nov.	750 Fleisch 250 Wasser	380	1,025	sauer	3,28	12,464	0,043	0,163	1,08	4,104
30. "	1000 Fleisch 1250 Milch	760	1,039	"	6,26	47,576	0,026	0,197	0,58	4,408
1. Dec.	1000 Fleisch 370 Milch	840	1,024	"	4,17	35,028	0,037	0,310	0,21	1,764
Mittelwerth.		660	1,029			31,689		0,223		3 425

Nach diesen Versuchen ließen wir die Thiere im Freien umherlaufen, sie erhielten reichliche Nahrnng und nahmen an Körpergewicht weiter zu. Darnach wurden neue Harnanalysen vorgenommen und gleichzeitig Menge und Beschaffenheit des Kothes berücksichtigt, wie Tabelle V. und VI. nachweisen.

Tabelle V.

Hund ohne Milz. (12 Wochen nach der Milzexstirpation.)

…t. …c.	Körper-Gewicht	Pulsfrequenz. 8°	12°	7°	Athemfrqz. 8°	12°	7°	Körpertemperatur. 8°	12°	7°	Einnahmen. Fl	Brd	Flsirk.	Sa.	Urin-Mge.	Sp. G.	React.	Harnstoff. pCt.	Menge.	Harnsäure. pCt.	Menge.	Chlornatrium. pCt.	Menge.	Fäces Mge	Reaction u. Farbe.
0.	19870		132			28			40,0		500		1840	2340											
1.	19680		136	132		28	26		40,0	39,8	500		1850	2350	790	1,020	schwach sauer.	2,74	21,686	0,014	0,099	0,88	6.952	177	sauer hellgelb
2.	19400	116			28			39,5																	
	19410		108			28			39,3		250	250	1850	2350	950	1,021	neutral.	2,96	28,120	0,019	0,180	0,86	8,17	235	"
	20550			132			20			39,6	250			250											
.	20800	112			20			39,4																	
	20450		104			22			39,1		250	250	1850	2350	950	1,021	schwach sauer.	2,64	25,080	0,034	0,323	0,96	9,12	290	
	20750			12			20			39,4	250			250											
.	20600	112			20			38,8																530	"
	19950		104			20			39,2		500	250	1850	2600	1420	1,020	neutral.	2,18	30,956	0,046	0,653	0,90	12,78		
.	20145		120			24			39,4						1030	1,020			26,460		0,314		9,222	308	

Tabelle VI.

Hündin mit Milz.

…cc.	Körper-Gewicht	Pulsfrequenz 8°	Pulsfrequenz 12°	Pulsfrequenz 7°	Athemfrqz. 8°	Athemfrqz. 12°	Athemfrqz. 7°	Körpertemperatur 8°	Körpertemperatur 12°	Körpertemperatur 7°	Einnahmen Fl.	Einnahmen Brd.	Einnahmen Flsigk.	Einnahmen Sa.	Urin-Mge	Sp. G.	React.	Harnstoff pCt.	Harnstoff Menge	Harnsäure pCt.	Harnsäure Menge	Cl. Na. pCt.	Cl. Na. Menge	Fäces Mge.	Reaction u. Farbe
0.	22000		120			28			39,6		500		1840	2340											
1.	23000		128	132		28	26		39,6	39,3	500		1850	2350	1030	1,025	schwach sauer.	3,56	16,668	0,019	0,195	0,88	9,064	124	schwach alkalisch dunkelbraun.
2.	22700	140			32			39,4																	
	22550		128			28			39,2		250	250	1850	2350	1600	1,023	neutral.	3,08	49,280	0,045	0,720	0,78	12,480	109	„
	24450			136			20			39,6	250			250										128	
3.	23200	128			20			39,0																	
	23100		132			22			39,2		250	250	1850	2350	1300	1,024	schwach alkalisch.	2,91	37,830	0,042	0,546	0,91	11,830	151	neutral. dunkelbraun.
	24620			136			20			39,6	250			250											
4.	24100	160			24			39,0																	
	23200		140			20			39,4		500	250	1850	2600	980	1,023	„	2,18	21,364	0,046	0,450	0,88	8,624		„
…w.	23290		134			24			39,4						1230	1,024			36,285		0,480		10,499	128	

Dritter Versuch.

Dazu wurden verwendet ein schwarzer Hund mit Mi und eine rothe Hündin ohne Milz; letztere hatte unmittelbar v der Operation am 26. November ein Gewicht von 21,700 g Bevor diese zum Verdauungsversuche verwerthet wurde, benutz ich die Gelegenheit, Controlversuche über Harnbeschaffenheit b ihr und der in den vorigen Versuchen bereits erwähnten Hündi mit Milz nochmals anzustellen. Tabelle VII. und VIII.

Tabelle VII. Schwarze Hündin mit Milz.

Dat.	Körper-Gew.	Pulsfrequenz.			Athemfreq.			Körperwärme.			Einnahmen.				Urin-Mge.	Sp. G.	React.	Harnstoff		Harnsäure		Chlornatrium		Feces-Mge.	Reaction u. Farbe.
Dec.		8°	12°	7°	8°	12°	7°	8°	12°	7°	Fl.	Brd.	Flsigk.	Sa.				pCt.	Menge.	pCt.	Mge.	pCt.	Menge.		
27.	22150		128			14			39,4		500	250	1850	2600										192	schwach alkalisch.
28.	22290		136			20			39,2		250	250	1850	2350	1210	1,026	neutral.	2,44	29,524	0,024	0,290	1,12	13,552	197	dunkelbr.
	23850			128			22			39,2	250			250										60	"
29.	22850	136			16			38,8																	
	22250		136			20			39,6		500	250	1850	2650	1810	1,022	"	2,16	39,096	9,044	0,796	1,04	18,824	135	neutral.
Mtw.	22678		132			18			39,2						1510	1,024			34,310		0,543		16,188	292	

Tabelle VIII. Rothe Hündin ohne Milz.

Dat.	Körper-Gw.	Pulsfrequenz.			Athemfrqz.			Körperwärme.			Einnahmen.				Urin-Mge.	Sp. G.	React.	Harnstoff.		Harnsäure.		Chlornatrium.		Fäces Mge.	Reaction u. Farbe
Dec.		8°	12°	7°	8°	12°	7°	8°	12°	7°	Fl.	Brd.	Flsigk.	sa.				pCt.	Menge.	pCt.	Menge.	pCt.	Merge.		
27.	18750		128			18			39,6		500	250	1850	2600											
28.	19550		140			18			39,4		250	250	1850	2850	1080	1,020	neutral.	2,16	23,328	0,024	0,259	1,06	11,448	440	neutral. hellgelb.
	20800			136			20			39,4	250			250											
29.	20750	132			16			39,0																298	
	20600		140			18			39,6		500	250	1850	2600	1200	1,020	"	1,68	20,160	0,040	0,480	1,02	12,24		"
Mtw.	20090		136			18			39,5						1140	1,020			21,744		0,319		11,844	369	

Ein neuer Versuch wurde am 30. December eingeleitet. Es erhielt nachmittags um 3 Uhr der schwarze Hund und die rothe Hündin 250 gr. und abends um 7 Uhr 750 gr. Pferdefleisch, sowie am 31. Decbr. morgens um 3 Uhr jeder nochmals 1000 gr. Pferdefleisch. Unmittelbar vor dem Versuche um 8 Uhr morgens am 31. betrug das Gewicht des Hundes mit Milz 18300 gr., das der Hündin ohne Milz 20200 gr. Die Versuche mit Magen- und Pankreasverdauung und die Bestimmung der einzelnen Blutbestandtheile geschahen übrigens in derselben Weise, wie es oben beschrieben ist. Das Gewicht des Pankreas vom entmilzten Hunde betrug 63,7 gr., das vom Hunde mit Milz 64,1 gr. Zugleich machten wir einen Versuch mit Magen- und Pankreasverdauung von einem anderen Hunde, dem erst vor 5 Tagen die Milz exstirpirt war und der in Folge dessen noch etwas an Peritonitis litt; doch waren die Fiebererscheinungen schon verschwunden und er hatte wieder Nahrung angenommen und zwar 5 Stunden vor dem Versuch 750 gr. Fleisch genossen.

Das Resutat fiel folgendermaßen aus:

Magenverdauung vom Hunde

a. mit Milz.	b. ohne Milz.	c. ohne Milz. (Peritonitis)
2,56 %	2,66 %	0,910 %

Pankreasverdauung.

a. mit Milz.	b. ohne Milz.	c. ohne Milz. (Peritonitis)
2,02 %	1,88 %	0,600 %

Blut

vom Hunde	a. mit Milz.	b. ohne Milz.
Quantität	2002 gr.	1988 gr.
Spez. Gewicht	1,061	1,056
Fibrin	0,428 %	0,385 %
Serumrückstand	0,963 %	0,819 %
Albumin	20,84 %	19,91 %

Den Eisengehalt konnte ich diesmal nicht bestimmen, da die hierfür abgewogenen Blutmengen aus Versehen fortgegossen waren und mir später kein Blut mehr zur Verfügung stand. Dagegen fand eine chemische Untersuchung des Knochenmarks statt. Zu dem Zwecke wurden einige Extremitätenknochen sorgfältig von den anhängenden Geweben gereinigt, so viel es ging, auch vom Periost und den überknorpelten Enden durch Absägen befreit, zermalmt und längere Zeit hindurch wiederholt mit Wasser ausgekocht. Die vereinigten wässrigen Auszüge hatten neutrale Reaction und filtrirten sehr langsam; das Filtrat war trotz mehrmaligen Filtrirens immer etwas trübe und wurde auf dem Wasserbade zur Trockene verdunstet. Der Rückstand mit kochendem Alkohol behandelt löste sich bis auf einen sehr geringen Rest in letzterem auf; beim Erkalten bildete sich ein Bodensatz, der aber nicht crystalinisch war und nichts Besonderes darbot. Diese Mischung wurde aus dem Wasserbade destillirt; das Destillat hatte schwach saure Reaction und bestand aus Alkohol mit einer flüchtigen Säure. Der Destillationsrückstand wurde mit Wasser digerirt und filtrirt, wodurch ein weiches gelbes Fett sich abschied. Ein kleiner Theil des Filtrats wurde mit conc. Salzsäure erwärmt und einige Zeit stehen gelassen. Auf Zusatz von Rhodankalium oder Kaliumeisencyanür zu einer solchen Lösung, die von den Knochen des entmilzten Hundes abstammte, trat deutliche Eisenreaction ein, während sie bei einer gleichen vom Hunde mit Milz ausblieb. Das Filtrat, welches sehr unangenehm nach Amylamin und ähnlichen Zersetzungsproducten roch, wurde destillirt, das Destillat nach der gewöhnlichen Methode auf flüchtige Säuren untersucht; es wurde mit Soda bis zur neutralen Reaction versetzt und eingedampft u. s. w. und Ameisensäure darin gefunden. Auf Zusatz von Weingeist und Schwefelsäure konnte

Essigsäure erkannt werden, auch Buttersäure durch Behandeln mit conc. Salpetersäure. Der dunkelbraune Destillationsrückstand wurde zur Entfärbung mit Kohle gekocht; das Filtrat hiervon concentrirt, mit etwas essigsaurem Kupferoxyd versetzt und gleichfalls längere Zeit gekocht. Es entstand nach dem Erkalten in der vom entmilzten Hunde abstammenden Flüssigkeit ein brauner Niederschlag, der auf einem Filter gesammelt und gut ausgewaschen beim Erwärmen mit etwas Salpetersäure sich vollständig auflöste. Diese Lösung gab mit salpetersaurem Silber einen flockigen Niederschlag, welcher auf einem Filter gesammelt, ausgewaschen und mit Salpetersäure gekocht wurde. Beim Erkalten schied sich aus der heiß filtrirten Lösung ein weißes Pulver ab, welches unter dem Mikroskop crystallinisch erschien und die Form von Hypoxanthinsilber darbot. In der andern Flüssigkeit, welche vom Knochenmark des Hundes mit Milz herrührte, hatte sich nach langem Kochen und 2tägigem Stehen kein Niederschlag gebildet.

Versuchen wir aus den eben beschriebenen Experimenten eine Antwort zu erhalten, so werden wir nunmehr die Frage, ob die Exstirpation der Milz einen absolut tödtlichen Ausgang jedesmal nach sich ziehe, verneinen, wie solches auch schon von anderen Erperimentatoren constatirt ist. Wünschenswerth ist es, die Operation in Chloroformnarcose vorzunehmen, und die Thiere nach der Operation in einem gut ventilirten und reinlichen Behälter aufzubewahren. Die Operation versuchten wir an zwei Stellen; zuerst machten wir, um einer stärkeren Blutung zu entgehen, den Schnitt in der weißen Bauchlinie; allein dieser Vortheil der geringeren Blutung wurde dadurch aufgehoben, daß von hieraus die Milz nicht sehr leicht aufzufinden war und nur mit großer Zerrung der Bauchorgane

bis in die Wunde hervorgeholt werden konnte. Später verlegten wir deshalb den Schnitt in die seitliche Bauchgegend] und zwar in eine Linie, die mit dem untern Rippenbogen einen Winkel von ungefähr 30° bildete; die Wunde begann hierbei einige Linien unterhalb des Endes der elften Rippe. Bei jeder Operation ist jedoch die Bedingung, daß die Thiere mindestens 24 Stunden vor der Operation gefastet haben, weil sich sonst der Magen zu sehr ausdehnt und bisweilen durch die Bauchwunde sich soweit vordrängt, daß er nicht wieder reponirt werden kann. Die Milz wurde in die Bauchwunde herangezogen, der Stiel ohne vorherige Durchschneidung und Zurückschiebung der Nerven in drei Theilen unterbunden. Nachdem der unterbundene Stiel in die Bauchhöhle zurückgebracht war, wurde zuerst die Muskelwunde, darauf die äußere Hautwunde durch einige Nähte fest vereinigt. Die nach der seitlichen Methode und in der Narkose operirten Thiere kamen gut durch; es traten weder Reizerscheinungen im Nervensystem auf, noch haben wir einen Verlust durch Nachblutung gehabt. Für die nächsten Tage nach der Operation bestand dann eine Peritonitis; es lagen die sonst munteren Thiere auf kalten Unterlagen, die sie sich aufgesucht, ruhig vor sich hin, zeigten Fiebererscheinungen und Brechbewegungen, verweigerten die Nahrung und magerten ziemlich ab. Die Fiebererscheinungen dauerten gewöhnlich nur einige Tage, vom fünften Tage an nahmen die Thiere wieder Nahrung zu sich und fingen an umherzulaufen. Nach 10—15 Tagen war der Heilungsproceß der Wunde soweit vorgeschritten, daß man sie nunmehr zu weiteren Experimenten verwerthen konnte.

Hatten die Thiere die Operation glücklich überstanden, so lebten sie auch ohne den Besitz einer Milz fort. Bei reichlicher Nahrung und guter Pflege zeigten sie in ihrem

Allgemeinbefinden keine augenscheinliche Beeinträchtigung irgend welcher Function, und waren von den nicht entmilzten Thieren nur dadurch zu erkennen, daß sie etwas magerer als jene waren. Fand Wartung uud Pflege nebst Nahrungszufuhr nicht in der gewohnten Weise statt, so magerten die entmilzten Thiere rascher und stärker ab, als gesunde und boten bald ein verfallenes Aussehen dar. Sie schienen Witterungseinflüsse weniger gut auszuhalten, als gesunde und ihre Renitenz gegen raschen Temperaturwechsel war vermindert, so daß mehrere von den operirten Thieren an Lungenentzüudung zu Grunde gingen. Auffallend war bei den entmilzten Thieren ihre Gefräßigkeit, doch blieb sie nicht ganz constant. Die Thiere überladen sich oftmals den Magen, ziehen sich dadurch krankhafte Störungen zu, indem die vielen unverdauten Speisen als fremde Körper wirken, wodurch die Eßlust aufgehoben wird. Da nun im Allgemeinbefinden kein Unterschied wahrzunehmen war, so wurde bei Hunden mit und ohue Milz von ziemlich gleichem Körpergewicht und derselben Größe die Körperwärme nebst Puls- und Athemfrequenz bestimmt. Es zeigte sich jedoch auch hier kein wesentlicher Unterschied zwischen den Hunden, die die Operation gut überstanden und sich ganz davon erholt hatten, und denen, welche noch im Besitz ihrer Milz waren und mit ihnen eine ganz gleiche Nahrung und Pflege hatten. Schließlich erhielten wir durch genaue Messung folgendes Resultat:

	Hündin mit Milz	Hund, dem die Milz vor 3 Monat. exstirp.
Temperatur im Anus	39,8	39,8
Pulsfrequenz	120	116
Athemfrequenz	20	24

	Hündin, der die Milz vor 5 Wochen exstirp.	Hund, dem die Milz vor 3 Tagen exstirp.
Temperatur im Anus	39,6	40,3
Pulsfrequenz	116	120
Athemfrequenz	20	20

Zugleich wurde an den Hunden in verschiedenen Zeiten nach der Operation das Körpergewicht bestimmt und mit demjenigen der nicht operirten von gleicher Größe verglichen. Ein Hofhund, der am 29. Sept. unmittelbar vor der Operation ein Gewicht von 23300 gr. hatte, besaß, von dieser genesen, am 16. October nur 22200 gr. hatte, mithin innerhalb 20 Tage 1100 gr. verloren. Da er aber im Stalle gehalten und mitunter auch in dem Versuchskasten eingesperrt war, so betrug sein Gewicht am 15. Novbr. nur 19450 gr., obwohl er einen sehr guten Appetit besaß und reichliche Nahrung erhielt; er hatte mithin innerhalb 4 Wochen um 2750 gr. abgenommen Dagegen wog ein nicht operirter Hund, dessen Körpergewicht am 16. October 22600 gr. betrug, und der derselben Wartung und Nahrung wie jener genoß, am 15. November 20500 gr., er hatte mithin um 2100 gr. abgenommen. Wegen der Harnanalysen hatten diese Hunde im Monat November vorzugsweise vegetabilische Nahrung erhalten und waren verschiedentlich in einen engen Behälter eingesperrt, wodurch sie stark abmagerten. Sie erhielten deßhalb vom December an täglich 500 - 1000 gr. Fleisch neben der andern Kost und konnten täglich mehrere Stunden im Freien umherlaufen; in Folge dessen nahmen sie bedeutend zu und bekamen ein besseres Aussehen; das Gewicht des entmilzten Hundes betrug am 20. December 19870 gr.; am 24. December 19950 gr., das des Hundes mit Milz am 20. December 22000 gr., am 24. December 23200 gr.; es verhält sich also

die Zunahme des ersten zum letzten vom 15. November bis 24. December wie 500 gr. : 2700 gr. Aehnliche Resultate erhielten wir noch von andern Hunden. Es schien die Operation weniger Einfluß auf große, als auf kleine Thiere auszuüben, indem sich die Abnahme darnach verhielt wie $1\frac{1}{2}$—2% : 4—6% des Körpergewichts. Aus obigen Zahlen geht hervor, daß nach Milzexstirpation eine Veränderung im Stoffwechsel vorhanden ist, wodurch die Assimilation nährender Substanzen vermindert wird. Daß dieses jedoch nicht davon abhängt, daß nach Schiffs Behauptung das Pankreas nicht mehr verdauend auf Eiweißkörper einwirkt, dafür sprechen die übereinstimmenden Resultate der Verdauungsversuche. Diesen gemäß ist, sobald keine Peritonitis vorhanden, kein Unterschied in der Magen- und Pankreasverdauung; es ist weder die Verdauungsfähigkeit des Pankreas geschwunden oder herabgesetzt, noch die der Magenschleimhaut erhöht nach Milzexstirpation. Worin jedoch die geringere Stoffaufnahme in dem Körper beruht, bin ich zur Zeit noch nicht im Stande völlig zu erklären. Jedenfalls sprechen jene Zahlen dafür, daß die Milz eine chemische Werkstätte im menschlichen Körper ist. Letztere Ansicht wird noch durch die Harnanalysen bestärkt, nach deren übereinstimmenden Resultaten nicht nur die Ausscheidung des Wassers, sondern auch der festen Bestandtheile Harnstoff, Harnsäure und Chlornatrium vermindert ist. Dies brachte uns auf den Gedanken, daß nicht alle aufgenommenen Speisen verdaut und resorbirt würden, es wurden deßhalb bei den letzten Untersuchungen neben dem Urin auch die Darmausleerungen berücksichtigt. Es entleerte der entmilzte Hund 1232 gr. und 738 gr., während die Menge der Fäces bei dem Hunde mit Milz 512 gr., und 584 gr. betrug; die Excremente des ersteren hatten saure Reaction, eine viel hellere Färbung und enthielten

viele unverdaute Speisereste, während die des letzteren dunkler und consistenter waren und keine unverdauten Speisereste erkennen ließen und eine neutrale oder schwach alkalische Reaction zeigten. Uebrigens konnte ich die Untersuchung über die Quantität oder Qualität der Fäces aus Mangel an Zeit nicht so vornehmen, wie es die Wichtigkeit des Gegenstandes verlangt, und um daraus einen weiteren Schluß auf den Stoffwechsel machen zu können; es bleibt dieses mithin ferneren Untersuchungen vorbehalten. Jedenfalls geht aus den angestellten verschiedenen Untersuchungen hervor, daß zur Existenz ohne Milz eine viel reichlichere Zufuhr von Albuminaten gehört, da letztere nicht so ökonomisch ausgenutzt werden, wie dies im gesunden Körper der Fall ist.

Was nun schließlich unsere Beobachtungen der Veränderungen im Körper nach Milzexstirpation betrifft, so ist der macroskopische Befund nur gering. Bei der Eröffnung der Bauchhöle fanden wir linkerseits das Bauchfell mit der Bauchwand gewöhnlich in einer Ausdehnung verwachsen, die der Größe der Wunde entsprach. Die Lymphgefäße des Mesenteriums schienen erweitert zu sein, auch waren einige Lymphdrüsen daselbst vergrößert. Die Leber zeigte nichts besonderes; die Galle entmilzter Thiere war etwas heller und dünnflüssiger, als die gesunder Thiere. Das Herz von ersteren bot das Bild einer excentrischen Hypertrophie dar; bei dem schwarzen Hunde und der rothen Hündin, die zum letzten Verdauungsversuch verwandt wurden, betrug das Gewicht des Herzens von ersterem 106 gr., von der letztern 193 gr. Respirations und Verdauungstractus waren normal. Das Knochenmark stellte eine halbflüssige Masse dar, die sich der Consistenz nach wie Schleim verhielt; es hatte eine rothe vom normalen Knochenmark bedeutend abweichende Farbe.

Bei der mikroskopischen Untersuchung fanden sich außer einer ziemlich großen Menge von farblosen und einer im Verhältniß zu dieser geringen Menge von rothen Blutkörperchen noch Zellen, die einige Aehnlichkeit mit Amylakörperchen hatten, und bei der chemischen Behandlung wurde Hypoxanthin darin nachgewiesen. Aus diesem Befunde wage ich jedoch noch nicht zu schließen, daß das Knochenmark nach Milzexstirpation einen Theil der Function der Milz übernehme, zumal ich auch die chemische Untersuchung des Knochenmarks nur bei einem Tiere gemacht habe.

Lebenslauf.

Ich Theodor Adolf Schindeler, evangelischer Confession, bin am 22. Juni 1846 zu Brake in Westfalen geboren. Vorgebildet für das Gymnasium von meinem Vater, dem Lehrer Schindeler, besuchte ich von Secunda an das Gymnasium zu Bielefeld, und verließ dasselbe Ostern 1866 mit dem Zeugniß der Reife, um Medizin zu studiren. Die ersten medizinischen Studien machte ich auf der Universitiät Greifswald, woselbst ich fünf Semester blieb und am 13 März 1868 das Tentameu physicum bestand. Michaelis 1868 begab ich mich für 2 Semester nach Würzburg und kehrte im Herbst 1869 nach Greifswald zurück.

Während meiner Studienzeit habe ich folgende Vorlesungen gehört:

In Greifswald:

Prof. Schultze: Osteologie und Chondrologie.
Prof. George: Psychologie und Anthrophologie.
Prof. v. Feilitsch: Experimental-Physik.
Prof. Limpricht: Anorganische und Organische Chemie, Chemisches Practicum.

Prof. Schwanert: Analytische-Chemie.

Prof. Otto: Physiologische-Chemie, Analyse thierischer Se- und Excrete, Ausmittelung der Gifte.

Dr. Buchholz: Allgemeine Zoologie.

Prof. Landois: Electrophysiologie und Therapie, Mikroskopische Anatomie, Entwickelungsgeschichte und Zeugungslehre. Vergleichende Anatomie.

Prof. Budge: Anatomie, Mikroskopischen Cursus, Physiologie, Präparirübungen.

Prof. Münter: Mediciniſche Botanik.

Prof. Hünefeld: Orxetognosie.

Prof. Grohe: Allgemeine Pathologie und Therapie, praktischen Cursus der pathologischen Anatomie und Physiologie.

Prof. Bardeleben: Akiurgie, Chirurgie.

Prof. Pernice: Theorie der Geburtshilfe, geburtshilfliche Klinik.

Prof. Hüter: Chirurgische Klinik.

Prof. Häckermann: Gerichtliche Medizin und Medizinalpolizei.

Prof. Schirmer: Augenklinik, Störungen der Refraction und Akkomodation, Ophthalmoskopische Uebungen.

Prof. Eichstedt: Syphilis und Hautkrankheiten, Geburtshilfliche Operationen.

Prof. Mosler: Physicalische Diagnostik, Spezielle Pathologie und Therapie, medizinische Klinik.

In Würzburg:

Prof. v. Bamberger: Spezielle Pathologie und Therapie, medizinische Klinik.

Prof. v. Linhardt: Chirurgische Klinik.

Prof. Rineker: Arzneimittellehre und Receptirkunst.

Prof. Scanzoni v. Lichtenfels: Geburtshiflich-gynäkologische Klinik.

Allen diesen Herren, meinen verehrten Lehrern, namentlich aber Herrn Prof. Limpricht, der mir zu meinen chemischen Untersuchungen die Benutzung des Laboratoriums erlaubte, sowie den Herrn Prof. Schwanert, Landois und Otto, die mich bei der Ausführung meiner Arbeiten vielfach unterstützten, sage ich herzlichen Dank.

Streitsätze.

I. Die locale Anwendung von salpetersaurem Silber bei Diphtheritis ist gänzlich zu verwerfen.

II. Die Milz ist zu den Verdauungsorganen zu zählen.

III. Die einmalige Erkrankung an Variola hebt die Disposition für eine abermalige Erkrankung nicht auf.

IV. Milchsäure local angewandt, löst den Croup.